



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 023 084** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>5</sup> **D 04 H 1/46, B 32 B 7/02**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5017080/12, 17.12.1991

(46) Date of publication: 15.11.1994

(71) Applicant:  
Tsentral'nyj nauchno-issledovatel'skij  
institut sherstjanoj promyshlennosti

(72) Inventor: Osadchaja Tamara Mikhajlovna[RU],  
Kalushin Viktor Mikhajlovich[RU], Ershova Ol'ga  
Nikolaevna[RU], Pen'kov Viktor  
Petrovich[RU], Markicheva Zinaida  
Kuprijanovna[RU], Sosnikhina Nina Ivanovna[UA]

(73) Proprietor:  
Nauchno-proizvodstvennyj kompleks  
"TSNIISHerst"

(54) **MULTILAYER SOUND-ABSORBING MATERIAL**

(57) Abstract:

FIELD: decorative acoustic materials for lining walls in public buildings, cabs of various vehicles. SUBSTANCE: multilayer sound-absorbing material consists of main layer made of low-shrinkage pvc fibers with surface density of 2000-4000 g/sq.m, and

additional layer which is three-layer bulky material of polyamide with polyester fibers with layer ratio in thickness, mm: main layer 20-40; additional layer 3-10; Needle punching is effected from the side of main layer to depth of 2/3 of material thickness. EFFECT: higher efficiency. 3 tbl

RU 2 023 084 C1

RU 2 023 084 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 023 084** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>5</sup> **D 04 H 1/46, B 32 B 7/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5017080/12, 17.12.1991

(46) Дата публикации: 15.11.1994

(56) Ссылки: 1. Авторское свидетельство СССР N 595439, кл. D 04H 1/58, 1978. 2. Авторское свидетельство СССР N 1045649, кл. B 32B 5/24, 1981. 3. Авторское свидетельство СССР N 988924, кл. D 04H 1/04, 1983. 4. Авторское свидетельство СССР N 1535905, кл. D 04H 1/46, 1990. 5. Авторское свидетельство СССР N 916345, кл. B 32B 5/06, 1982. 6. Авторское свидетельство СССР N 515660, кл. B 32B 23/06, 1976.

(71) Заявитель:

Центральный научно-исследовательский институт шерстяной промышленности

(72) Изобретатель: Осадчая Тамара

Михайловна[RU],  
Калушин Виктор Михайлович[RU], Ершова  
Ольга Николаевна[RU], Пеньков Виктор  
Петрович[RU], Маркичева Зинаида  
Куприяновна[RU], Соснихина Нина  
Ивановна[UA]

(73) Патентообладатель:

Научно-производственный комплекс  
"ЦНИИШерсть"

(54) МНОГОСЛОЙНЫЙ ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИЙ МАТЕРИАЛ

(57) Реферат:

Использование: в качестве декоративно-акустического материала для облицовки стен в общественных зданиях, в кабинах машинистов различных транспортных средств. Сущность изобретения: материал состоит из основного слоя, выполненного из малоусадочного поливинилхлоридного волокна с поверхностной плотностью

2000-4000 г/кв. кв. м, и дополнительного, который представляет собой трехслойный объемный материал из полиамидных с полиэфирными при соотношении слоев по толщине, мм: основной слой 20-40, дополнительный слой 3-10. Иглопрокалывание осуществляют со стороны основного слоя на глубину не более 2/3 толщины материала. 3 табл.

RU 2 023 084 C1

RU 2 023 084 C1

Изобретение относится к легкой промышленности, в частности к производству нетканых материалов, и может быть использовано в качестве декоративно-акустического материала для облицовки стен в общественных зданиях, в кабинах машинистов различных транспортных средств, в воздуховодах и т.д. Акустические свойства материала определяются в основном составом материала, его плотностью и толщиной.

Известны слоистые нетканые звукоизоляционные материалы на основе искусственных минеральных волокон, в частности стекловолокон [1]. В таком материале слои извитого хаотически расположенного волокна неравномерной толщины чередуются со слоем из отрезков прямолинейного волокна равномерной толщины. Слои скреплены с помощью поликонденсированного связующего.

Недостатком таких материалов является достаточно сложный способ получения искусственных стекловолокон, которые сами по себе являются вредными, а использование извитых волокон и отрезков прямолинейных волокон повышает прочность, эластичность, впитывающую способность материала, но не акустические свойства.

Известен слоистый полимерный материал, полученный по способу [2], при котором сформированные волокнистые холсты с одновременным размещением между ними слоя пористого упругого наполнителя, армированного предварительно полиакрилонитрильными волокнами, скрепляют иглопрокалыванием. Недостатком таких материалов является низкий коэффициент звукопоглощения на всех диапазонах частот.

Известен нетканый многослойный материал, используемый для теплоизоляции и звукопоглощения [3], который содержит слои холстопршивных полотен из базальтовых супертонких волокон и расположенный между ними слой волокнистого холста, скрепленные вязально-пршивным способом.

Недостатком такого материала является его пожароопасность, а использование пршивных нитей создает дополнительные затраты на его изготовление.

Известен нетканый однослойный теплозвукоизоляционный материал [4], содержащий смесь поливинилхлоридных усадочных волокон и синтетических неусадочных волокон, представляющих собой смесь восстановленных волокон из отходов трикотажа, суконных и камвольных тканей, скрепленных иглопробивным способом.

Решение вопроса использования отходов в производстве нетканых материалов не решает проблемы улучшения акустических свойств в производстве теплозвукоизоляционных материалов. Кроме того, поверхностная плотность 950 г/м<sup>2</sup> недостаточна для получения высокого коэффициента звукопоглощения. Материал предназначен прежде всего для теплоизоляции.

В нашей стране предприятия выпускают войлок из химических волокон (ТУ 17 РСФСР 35 3941-86) марки А толщиной 3-6 мм, который используется в качестве тепло-, звукоизоляционных материалов.

Необходимую толщину, обеспечивающую высокие акустические свойства, достигают путем набора нескольких слоев (5, 10 и т. д.) в зависимости от конструкции системы, которые соединяют клеевым способом, либо способом прошивки. Это в значительной степени затрудняет создание звукозащитной конструкции, т.к. проблема соединения слоев повышает материальные затраты, трудоемкость. Кроме того, наличие клея ухудшает акустические свойства.

Известен также многослойный звукоизоляционный материал, изготовленный по способу (5), в котором волокнистый холст соединяется методом иглопрокалывания с дополнительным слоем из полиэтиленовой пленки с образованием на ней ворсистого слоя, на который наносится клей.

Недостатком этого материала является использование клея, который нарушает звукопоглощающие свойства.

Наиболее близким по технической сущности является многослойный шумопоглощающий материал, включающий слой нетканого войлока из натуральных волокон, термопластичную пленку, соединенные между собой методом иглопрокалывания и, дополнительный слой из бумаги и пенополиуретана, соединенные любым способом, например, с помощью скрепок [6].

Недостатком такого материала является то, что указанный шумопоглощающий материал эффективен только в диапазоне частот 200-2000 Гц. Кроме того, необходимую толщину волокнистого слоя (15-30 см) достигают путем набора нескольких слоев нетканого войлока толщиной 3 мм, что с технологической точки зрения усложняет изготовление шумозащитной конструкции. Использование дефицитных материалов, а именно натуральных волокон как в войлоке, так и в бумаге, а также пенополиуретана является недостатком указанного материала.

Все перечисленные материалы, предназначенные для звукопоглощения, имеют общий недостаток - их нельзя использовать без облицовочного покрытия для внутренней отделки помещений. Проблема соединения облицовочного покрытия с звукопоглощающим материалом довольно сложная, а использование облицовочного покрытия, не ухудшающего эффективность конструкции, а на некоторых частотных диапазонах увеличивающая общий коэффициент звукопоглощения, оправдана не только с конструктивной, но и с акустической точки зрения.

Технический результат изобретения состоит в том, что создаваемый материал позволяет решить проблему соединения облицовочного покрытия со звукопоглощающим материалом, тем самым увеличивая общий коэффициент звукопоглощения. Кроме того, позволяет уменьшить трудоемкость изготовления материала и снизить использование дефицитного дорогостоящего натурального сырья.

Указанный результат достигается за счет того, что основной слой выполнен из малоусадочного поливинилхлоридного волокна поверхностной плотности 2000-4000 г/м<sup>2</sup>, а дополнительный слой представляет собой трехслойную структуру из полиамидных

нитей при следующем соотношении слоев по толщине, мм Основной слой 15-30  
Дополнительный 3-6 при этом  
иглопрокалывание осуществляют со стороны  
основного слоя на глубину не более 2/3  
толщины материала.

Материалы для звукопоглощения должны  
быть рыхлые и довольно толстые, поэтому  
целесообразно для их изготовления  
использовать малоусадочные  
поливинилхлоридные волокна.

При использовании для этих целей  
высокоусадочных волокон в случае  
повышенных температур эксплуатации  
материал начинает изменять свою структуру,  
уплотняться и играет роль звукоизоляции, а  
не звукопоглощения. Кроме того, учитывая  
высокие гигиенические свойства,  
негорючесть, которые имеют большое  
значение при монтаже конструкции, нельзя  
исключать применение поливинилхлоридных  
волокон для изготовления звукопоглощающих  
материалов.

Реализация изобретения представляет  
возможность с минимальными  
трудозатратами создать основной слой  
волокнистого поглотителя в один-два приема,  
а поверхностная плотность материала  
2000-4000 г/м<sup>2</sup> обеспечивает оптимальную  
толщину (15-40 мм) для получения высокого  
коэффициента звукопоглощения. Увеличение  
поверхностной плотности, а следовательно, и  
толщины волокнистого поглотителя приводит  
к увеличению поглощения в области частот  
250-500 Гц, не оказывая практически никакого  
влияния на эффективность конструкции в  
диапазоне частот 1000-2000 Гц, откуда  
следует, что увеличение поверхностной  
плотности выше 4000 г/м<sup>2</sup> вряд ли  
необходимо.

Использование в качестве  
дополнительного слоя объемной трехслойной  
структуры из полиамидных нитей дает  
возможность выбора подходящего варианта  
облицовки, отвечающего не только  
требованиям дизайна (различие по цвету),  
применение которой оправдано как с  
конструктивной, так и с акустической точки  
зрения, поскольку она не вносит искажения в  
частотную характеристику коэффициента  
звукопоглощения основного слоя  
волокнистого поглотителя.

Увеличение толщины дополнительного  
слоя ведет к весьма небольшому увеличению  
поглощения в области высоких частот  
1500-4000 Гц и может быть использовано в  
качестве декоративно-акустического  
материала для облицовки стен в  
общественных зданиях.

Соединение основного волокнистого  
поглотителя с дополнительным слоем  
декоративно-акустического материала  
производится методом иглопрокалывания.  
Для сохранения поверхности облицовочного  
материала и для обеспечения прочного  
соединения основного и дополнительного  
слоев иглопрокалывание осуществляют со  
стороны основного слоя на глубину не более  
чем на 2/3 толщины материала. Иглопрокалывание на глубину более 2/3  
повреждает поверхность облицовочного  
материала, менее 2/3 не обеспечивает  
достаточную прочность соединения слоев.

Пример. Из предварительно  
разрыхленного поливинилхлоридного волокна

линейной плотности 0,68 текс,  
малоусадочного, длиной резки 65-70 мм (ТУ  
6-06-СШ-86) формируют чесаный холст,  
например, на чесальной машине марки  
Ч-11-80Ш с продольным расположением  
волокон.

Затем холст предварительно прокалывают  
на иглопробивной машине марки ИМ-041 при  
следующих параметрах: Плотность прокалыва-  
ния, 1/см<sup>2</sup>..... 1,65 Глубина прокалыва-  
ния, мм..... 8 Подача на прокол, мм.....  
6 Проекционная плот- ность игл на 1 п.м.....  
111 Тип иглы..... 60-72-222 Прокалывание -  
одностороннее Поверхностная плотность,  
г/м<sup>2</sup>..... 1000-2000

Два предварительно уплотненных на  
иглопробивной машине слоя накладывают  
друг на друга непроколотыми сторонами и  
соединяют иглопрокалыванием при  
следующих параметрах: Плотность  
прокалывания, 1/см<sup>2</sup>..... 1,65 Глубина  
прокалыва- ния, мм..... 10-14 Тип  
иглы..... 180-75-110 круглое сечение лезвия  
без зазубрин Поверхностная плотность,  
г/м<sup>2</sup>..... 2000-4000

В качестве облицовочного слоя  
используют ткань объемную  
декоративно-акустическую толщиной 3 мм по  
ТУ 17 УССР 2-106-91.

На облицовочный слой накладывают слой  
основного звукопоглотителя и прокалывают и  
осуществляют прокалывание со стороны  
последнего при следующих параметрах:  
Плотность прокалывания, 1/см<sup>2</sup>.....30  
Глубина прокалывания, мм..... 20 Подача  
на прокол, мм..... 8 Проекционная  
плотность игл, на 1 п. м..... 1000

Коэффициент звукопоглощения  
определяют при нормальном падении  
звуковой волны в интерферометре по  
стандартной методике по ГОСТ 16297-80  
"Материалы звукоизоляционные и  
звукопоглощающие. Методы испытаний в  
частотном диапазоне 250-4000 Гц. Образцы  
материала располагаются в приставке  
интерферометра вплотную к жесткому  
основанию.

В табл. 1 представлен коэффициент  
звукопоглощения основного слоя  
волокнистого поглотителя разной толщины из  
поливинилхлоридного волокна.

Как видно из данных табл. 1, с  
увеличением поверхностной плотности, а  
следовательно, и толщины коэффициент  
звукопоглощения увеличивается, но при  
толщине более 30 мм увеличивается  
поглощение только в области частот 250-500  
Гц, не оказывая практически никакого влияния  
на эффективность поглощения в диапазоне  
частот 1000-2000 Гц. Отсюда следует, что  
увеличение толщины волокнистого  
поглотителя вряд ли необходимо и можно  
вовне ограничиться слоем 40 мм.

В табл. 2 представлен коэффициент  
звукопоглощения дополнительного слоя  
различной толщины.

Как видно из данных табл. 2, с  
увеличением толщины дополнительного слоя  
наблюдается сравнительно небольшое  
поглощение в области высоких частот.

В табл. 3 представлен коэффициент  
звукопоглощения иглопробивного материала  
из малоусадочного поливинилхлоридного  
волокна с облицовочным покрытием из  
объемной декоративно-акустической ткани из

полиамидных нитей. Общая толщина конструкции 40 мм. Толщина дополнительного облицовочного слоя 3 мм. Сравнительные испытания с прототипом проводились по основному слою поглотителя с одним и тем же дополнительным облицовочным слоем.

Что касается сравнительных испытаний предлагаемого материала и эластичного пенополиуретана, то необходимо прежде всего отметить резко выраженный резонансный характер частотной зависимости коэффициента звукопоглощения эластичного пенополиуретана с высоким пиком на частоте 1000 Гц и провалом (0,71) на частоте 2000 Гц. Кривая звукопоглощения у предлагаемого материала более сглажена и коэффициент звукопоглощения на всем диапазоне частот увеличивается равномерно как без облицовочного покрытия так и с ним.

# Формула изобретения:

МНОГОСЛОЙНЫЙ  
ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩИЙ МАТЕРИАЛ,  
содержащий основной слой из волокнистого  
материала и дополнительный слой,  
соединенный иглопрокалыванием,  
отличающийся тем, что основной слой  
выполнен из малоусадочного  
поливинилхлоридного волокна с  
поверхностной плотностью 2000 - 4000 г/м<sup>2</sup>,  
дополнительный слой - в виде трехслойного  
объемного материала из полиамидных нитей  
или полиамидных с полиэфирными, при этом  
соотношение слоев по толщине составляет,  
мм: основного слоя 20 - 40, дополнительного  
3 - 10, а иглопрокалывание осуществлено со  
стороны основного слоя на глубину не более  
2/3 толщины материала.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

-5-

RU 2023084 C1

RU 2023084 C1

Таблица 1

Поверхн. плотность, г/м <sup>2</sup>	Толщи- на, мм	Коэффициент звукопоглощения, Гц, на частотах						
		250	500	100	1500	2000	3000	4000
2000	20	0,13	0,26	0,62	0,81	0,92	0,91	0,90
3000	30	0,22	0,51	0,66	0,71	0,78	0,86	0,92
4000	40	0,34	0,70	0,77	0,80	0,84	0,86	0,89
6000	60	0,53	0,71	0,72	0,76	0,85	0,88	0,93

Таблица 2

Толщина, мм	Коэффициент звукопоглощения на частотах, Гц						
	250	500	1000	1500	2000	3000	4000
3	0,05	0,12	0,11	0,11	0,16	0,21	0,37
10	0,05	0,11	0,11	0,12	0,19	0,24	0,39
200,0	0,05	0,10	0,11	0,19	0,26	0,32	0,45

Таблица 3

Материал	Толщина по- крытия, мм	Коэффициент звукопоглощения на частотах, Гц						
		250	500	1000	1500	2000	3000	4000
Иглопробивной материал из ПВХ-вол-на без покрытия	-	0,27	0,59	0,75	0,75	0,81	0,88	0,88
То же, с покрытием	3	0,27	0,6	0,75	0,78	0,82	0,88	0,92
Пенополиуретан ППУ ЭШШ без покрытия	-	0,22	0,36	0,85	0,96	0,76	0,78	0,99
То же, с покрытием	3	0,24	0,45	0,92	0,88	0,71	0,85	0,96

RU 2023084 C1

RU 2023084 C1